

3  
日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

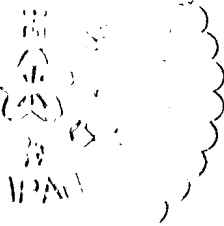
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 2 年 1 0 月 1 8 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 3 0 3 9 5 6  
[ST. 10/C]: [ J P 2 0 0 2 - 3 0 3 9 5 6 ]

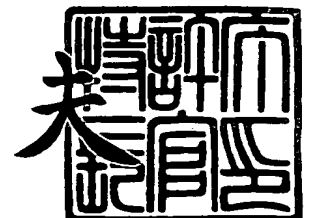
出 願 人  
Applicant(s): セイコーエプソン株式会社



2 0 0 3 年 1 0 月 3 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 J0095078

【提出日】 平成14年10月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/00

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号

セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 吉岡 研二郎

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号

セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 香月 清輝

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号

セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 有賀 友衛

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100109748

【弁理士】

【氏名又は名称】 飯高 勉

【選任した代理人】

【識別番号】 100088041

【弁理士】

【氏名又は名称】 阿部龍吉

【選任した代理人】

【識別番号】 100092495

【弁理士】

【氏名又は名称】 蛭川昌信

【選任した代理人】

【識別番号】 100092509

【弁理士】

【氏名又は名称】 白井博樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100095120

【弁理士】

【氏名又は名称】 内田亘彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100095980

【弁理士】

【氏名又は名称】 菅井英雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100094787

【弁理士】

【氏名又は名称】 青木健二

【選任した代理人】

【識別番号】 100097777

【弁理士】

【氏名又は名称】 菰澤 弘

【選任した代理人】

【識別番号】 100091971

【弁理士】

【氏名又は名称】 米澤 明

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 166236

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0208335

【包括委任状番号】 0107788

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置用ベルト、およびそれを用いた定着装置と画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像形成装置に用いられる駆動張架部材と張架部材間に張架されるエンドレスベルトであって、前記エンドレスベルトは両端を重ね合わせて接着したシーム部を設け、前記シーム部の長さを、前記エンドレスベルトが前記駆動張架部材および張架部材と接離を開始する点間の距離よりも大きく設定したことを特徴とする、画像形成装置用ベルト。

【請求項 2】 駆動張架部材と、張架部材と、前記駆動張架部材と張架部材間に張架されるエンドレスベルトとを有し、前記エンドレスベルトは両端を重ね合わせて接着したシーム部を設け、前記シーム部の長さを、前記エンドレスベルトが前記駆動張架部材および張架部材と接離を開始する点間の距離よりも大きく設定し、前記駆動張架部材または張架部材と、転写部材とにより転写ユニットを構成したことを特徴とする、画像形成装置。

【請求項 3】 感光体に形成された画像を、第 1 の転写ユニットにより中間転写ベルトに転写し、前記中間転写ベルトから第 2 の転写ユニットにより記録媒体に画像を転写する画像形成装置であって、前記中間転写ベルトを、駆動張架部材と張架部材間に張架されるエンドレスベルトで構成し、前記エンドレスベルトは両端を重ね合わせて接着したシーム部を設け、前記シーム部の長さを、前記エンドレスベルトが前記駆動張架部材および張架部材と接離を開始する点間の距離よりも大きく設定したことを特徴とする、画像形成装置。

【請求項 4】 前記張架部材を 3 個設け、前記駆動張架部材および 3 個の張架部材により、前記エンドレスベルトの搬送路を台形状に形成したことを特徴とする、請求項 3 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】 画像形成装置に用いられる発熱体を設けた駆動張架部材と、張架部材と、前記駆動張架部材と張架部材間に張架されるエンドレスベルトと、前記駆動張架部材と対向配置される加圧部材とを設け、前記エンドレスベルトは両端を重ね合わせて接着したシーム部を設け、前記シーム部の長さを、前記エン

ドレスベルトが前記駆動張架部材および張架部材と接離を開始する点間の距離よりも大きく設定したことを特徴とする、定着装置。

【請求項 6】 前記張架部材を 3 個設け、前記駆動張架部材および 3 個の張架部材により、前記エンドレスベルトの搬送路を台形状に形成したことを特徴とする、請求項 5 に記載の定着装置。

【請求項 7】 少なくとも感光体に形成された画像を転写する転写ユニットと、定着装置とを有し、前記定着装置は、発熱体を設けた駆動張架部材と、張架部材と、前記駆動張架部材と張架部材間に張架されるエンドレスベルトと、前記駆動張架部材と対向配置される加圧部材とを設け、前記エンドレスベルトは両端を重ね合わせて接着したシーム部を設け、前記シーム部の長さを、前記エンドレスベルトが前記駆動張架部材および張架部材と接離を開始する点間の距離よりも大きく設定したことを特徴とする、画像形成装置。

【請求項 8】 感光体に形成された画像を、第 1 の転写ユニットにより中間転写ベルトに転写し、前記中間転写ベルトから第 2 の転写ユニットにより記録媒体に画像を転写する画像形成装置であって、定着装置を設け、当該定着装置は、発熱体を設けた駆動張架部材と、張架部材と、前記駆動張架部材と張架部材間に張架されるエンドレスベルトと、前記駆動張架部材と対向配置される加圧部材とを設け、前記エンドレスベルトは両端を重ね合わせて接着したシーム部を設け、前記シーム部の長さを、前記エンドレスベルトが前記駆動張架部材および張架部材と接離を開始する点間の距離よりも大きく設定したことを特徴とする、画像形成装置。

【請求項 9】 画像形成装置に用いられる駆動張架部材と張架部材間に張架されるエンドレスベルトと、前記駆動張架部材と対向配置される発熱体を有する加熱部材とを備え、前記エンドレスベルトを前記加熱部材に部分的に沿わせて搬送し、前記エンドレスベルトは両端を重ね合わせて接着したシーム部を設け、前記シーム部の長さを、前記エンドレスベルトが前記張架部材および加熱部材と接離を開始する点間の距離よりも大きく設定したことを特徴とする、定着装置。

【請求項 10】 少なくとも感光体に形成された画像を転写する転写ユニットと、定着装置とを有し、前記定着装置として、駆動張架部材と張架部材間に張

架されるエンドレスベルトと、前記駆動張架部材と対向配置される発熱体を有する加熱部材とを備え、前記エンドレスベルトを前記加熱部材に部分的に沿わせて搬送し、前記エンドレスベルトは両端を重ね合わせて接着したシーム部を設け、前記シーム部の長さを、前記エンドレスベルトが前記張架部材および加熱部材と接離を開始する点間の距離よりも大きく設定したことを特徴とする、画像形成装置。

【請求項 11】 感光体に形成された画像を、第 1 の転写ユニットにより中間転写ベルトに転写し、前記中間転写ベルトから第 2 の転写ユニットにより記録媒体に画像を転写する画像形成装置であって、定着装置を設け、当該定着装置は、駆動張架部材と張架部材間に張架されるエンドレスベルトと、前記駆動張架部材と対向配置される発熱体を有する加熱部材とを備え、前記エンドレスベルトを前記加熱部材に部分的に沿わせて搬送し、前記エンドレスベルトは両端を重ね合わせて接着したシーム部を設け、前記シーム部の長さを、前記エンドレスベルトが前記張架部材および加熱部材と接離を開始する点間の距離よりも大きく設定したことを特徴とする、画像形成装置。

【請求項 12】

像担持体の周囲に帯電手段、露光手段、現像手段、転写手段を配した状態で、前記像担持体上に形成されたトナー像を転写媒体に転写させるようにしたことを特徴とする、請求項 2, 3, 4, 7, 8, 10, 11 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、シーム部の損傷を防止した画像形成装置用ベルト、およびそれを用いた定着装置と画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

画像形成装置においては、感光体フィルムや定着フィルムのようなベルト状のフィルムが使用されている。例えば特許文献 1 には、画像定着用フィルムとして

、シート状フィルムを巻き初めと終わりの一部が重なるように重ね合わせ部を形成する。この重ね合わせ部を接合して（以降、シーム部と称する。）、シーム有りエンドレスベルトを形成することが開示されている。

#### 【0003】

##### 【特許文献1】

特開平08-187773号公報

#### 【0004】

##### 【発明が解決しようとする課題】

このシーム部は、フィルム全長と比較して短い長さに形成されている。したがって、前記シーム有りエンドレスベルトを張架部材間で支持し回転駆動させた場合には、シーム部の長さが張架部材間の距離よりもきわめて短いことになる。このため、シーム有りエンドレスベルトを繰り返し使用しているうちに、シーム部の一部がはがれたり、ベルトが切断するなどの損傷が発生するという問題があった。

#### 【0005】

本発明は上記のような問題に鑑み、シーム部の損傷を防止した画像形成装置用ベルト、およびそれを用いた定着装置と画像形成装置の提供を目的とする。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成する本発明の画像形成装置用ベルトは、画像形成装置に用いられる駆動張架部材と張架部材間に張架されるエンドレスベルトであって、前記エンドレスベルトは両端を重ね合わせて接着したシーム部を設け、前記シーム部の長さを、前記エンドレスベルトが前記駆動張架部材および張架部材と接離を開始する点間の距離よりも大きく設定したことを特徴とする。このため、シーム部にかかるせん断力を小さくして、エンドレスベルトの寿命を長くすることができる。

#### 【0007】

また、本発明の画像形成装置は、駆動張架部材と、張架部材と、前記駆動張架部材と張架部材間に張架されるエンドレスベルトとを有し、前記エンドレスベル



トは両端を重ね合わせて接着したシーム部を設け、前記シーム部の長さを、前記エンドレスベルトが前記駆動張架部材および張架部材と接離を開始する点間の距離よりも大きく設定し、前記駆動張架部材または張架部材と、転写部材とにより転写ユニットを構成したことを特徴とする。このため、このような転写ユニットを用いた画像形成装置用エンドレスベルトのシーム部のはがれや切断などの損傷を防止することができる。

#### 【0008】

また、本発明の画像形成装置は、感光体に形成された画像を、第1の転写ユニットにより中間転写ベルトに転写し、前記中間転写ベルトから第2の転写ユニットにより記録媒体に画像を転写する画像形成装置であって、前記中間転写ベルトを、駆動張架部材と張架部材間に張架されるエンドレスベルトで構成し、前記エンドレスベルトは両端を重ね合わせて接着したシーム部を設け、前記シーム部の長さを、前記エンドレスベルトが前記駆動張架部材および張架部材と接離を開始する点間の距離よりも大きく設定したことを特徴とする。このため、前記中間転写ベルトを用いた画像形成装置において、中間転写ベルトのシーム部のはがれや切断などの損傷を防止することができる。

#### 【0009】

また、本発明の画像形成装置は、前記張架部材を3個設け、前記駆動張架部材および3個の張架部材により、前記エンドレスベルトの搬送路を台形状に形成したことを特徴とする。このため、エンドレスベルトを安定して走行させることができる。

#### 【0010】

また、本発明の定着装置は、画像形成装置に用いられる発熱体を設けた駆動張架部材と張架部材間に張架されるエンドレスベルトと、前記駆動張架部材と対向配置される加圧部材とを設け、前記エンドレスベルトは両端を重ね合わせて接着したシーム部を設け、前記シーム部の長さを、前記エンドレスベルトが前記駆動張架部材および張架部材と接離を開始する点間の距離よりも大きく設定したことを特徴とする。このため、前記構成の定着装置に用いるエンドレスベルトのシーム部のはがれや切断などの損傷を防止することができる。

## 【0011】

また、本発明の定着装置は、前記張架部材を3個設け、前記駆動張架部材および3個の張架部材により、前記エンドレスベルトの搬送路を台形状に形成したことを特徴とする。このため、定着装置に用いるエンドレスベルトを安定して走行させることができる。

## 【0012】

また、本発明の画像形成装置は、少なくとも感光体に形成された画像を転写する転写ユニットと、定着装置とを有し、前記定着装置は、発熱体を設けた駆動張架部材と、張架部材と、前記駆動張架部材と張架部材間に張架されるエンドレスベルトと、前記駆動張架部材と対向配置される加圧部材とを設け、前記エンドレスベルトは両端を重ね合わせて接着したシーム部を設け、前記シーム部の長さを、前記エンドレスベルトが前記駆動張架部材および張架部材と接離を開始する点間の距離よりも大きく設定したことを特徴とする。このため、係る構成の画像形成装置において、定着装置の故障発生を防止することができる。

## 【0013】

また、本発明の画像形成装置は、感光体に形成された画像を、第1の転写ユニットにより中間転写ベルトに転写し、前記中間転写ベルトから第2の転写ユニットにより記録媒体に画像を転写する画像形成装置であって、定着装置を設け、当該定着装置は、発熱体を設けた駆動張架部材と、張架部材と、前記駆動張架部材と張架部材間に張架されるエンドレスベルトと、前記駆動張架部材と対向配置される加圧部材とを設け、前記エンドレスベルトは両端を重ね合わせて接着したシーム部を設け、前記シーム部の長さを、前記エンドレスベルトが前記駆動張架部材および張架部材と接離を開始する点間の距離よりも大きく設定したことを特徴とする。このため、かかる構成の画像形成装置において、定着装置の故障発生を防止することができる。

## 【0014】

また、本発明の定着装置は、画像形成装置に用いられる駆動張架部材と、張架部材と、前記駆動張架部材と張架部材間に張架されるエンドレスベルトと、前記駆動張架部材と対向配置される発熱体を有する加熱部材とを備え、前記エンドレ

スベルトを前記加熱部材に部分的に沿わせて搬送し、前記エンドレスベルトは両端を重ね合わせて接着したシーム部を設け、前記シーム部の長さを、前記エンドレスベルトが前記張架部材および加熱部材と接離を開始する点間の距離よりも大きく設定したことを特徴とする。このため、駆動張架部材と一部接触させて加熱部材を配置し、当該接触部分に沿ってエンドレスベルトを走行させる構成の定着装置において、エンドレスベルトのシーム部のはがれや切断などの損傷を防止することができる。

#### 【0015】

また、本発明の画像形成装置は、少なくとも感光体に形成された画像を転写する転写ユニットと、定着装置とを有し、前記定着装置として、駆動張架部材と対向配置される発熱体を有する加熱部材とを備え、エンドレスベルトを前記加熱部材に部分的に沿わせて搬送させることを特徴とする。このため、かかる定着装置を用いた画像形成装置の故障発生を防止することができる。

#### 【0016】

また、本発明の画像形成装置は、感光体に形成された画像を、第1の転写ユニットにより中間転写ベルトに転写し、前記中間転写ベルトから第2の転写ユニットにより記録媒体に画像を転写する画像形成装置であって、定着装置を設け、当該定着装置として、駆動張架部材と対向配置される発熱体を有する加熱部材とを備え、エンドレスベルトを前記加熱部材に部分的に沿わせて搬送させることを特徴とする。このため、係る定着装置を用いた画像形成装置の故障発生を防止することができる。

#### 【0017】

また、本発明の画像形成装置は、像担持体の周囲に帯電手段、露光手段、現像手段、転写手段を配した状態で、前記像担持体上に形成されたトナー像を転写媒体に転写させるものであって、駆動張架部材と張架部材間に張架されるエンドレスベルトを設け、前記エンドレスベルトは両端を重ね合わせて接着したシーム部を設け、前記シーム部の長さを、前記エンドレスベルトが前記駆動張架部材および張架部材と接離を開始する点間の距離よりも大きく設定したことを特徴とする。このため、シーム部にかかるせん断力を小さくして、エンドレスベルトの寿

命を長くした画像形成装置を得ることができる。

#### 【0018】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る画像形成装置用ベルトの実施の形態について説明する。図1は、本発明に適用されるエンドレスベルトを張架した例を示す説明図である。図1において、エンドレスベルト1は駆動張架部材2、張架部材3間に張架され、駆動張架部材2の駆動力により回転される。

#### 【0019】

エンドレスベルト1が駆動張架部材2と接触を開始し、または離合を開始する点、すなわち、接離を開始する点P1には、テンション力 $F_5$  (N)、及び、駆動張架部材2を、トルク $T$  (N・m) で回転駆動することによる力との合計の張力 $F_1$ がかかる。ここで、 $F_1 = (T/R_1) + F_5$  (N) である。但し、 $R_1$ は駆動張架部材2の動径である。また、エンドレスベルト1が張架部材と接触を開始し、または離合を開始する点、すなわち、接離を開始する点P2部分には反力 $F_2$ がかかる。ここで、エンドレスベルトが等速回転運動をするためには、 $F_2 = F_1 = (T/R_2) + F_6$  (N) である。ただし、 $R_2$ は張架部材3の動径、 $F_6$ はテンション反力である。

#### 【0020】

なお、反力 $F_2$ は、エンドレスベルト1が張架部材3から受ける摩擦力、または、張架部材3の摩擦トルク、または、張架部材3の軸支力もしくはそれらの合計からなるものである。よって、点P1と点P2の間では、エンドレスベルト1は張力 $F_1$ 、反力 $F_2$ により反対方向に引っ張られている。一方、エンドレスベルト1が張架部材3、または、駆動張架部材2と接触している部分の点P3または点P4では、前記張力 $F_1$ とエンドレスベルト1が張架部材3から受ける摩擦力 $F_3$ （以降、摩擦力はベルトと駆動張架部材または張架部材の静止摩擦、動摩擦、摩擦トルクなどを含む力に対する抵抗力の総称とする）とが打ち消しあう。また、張力 $F_1$ と駆動張架部材2から受ける摩擦力 $F_4$ とが打ち消しあうため、エンドレスベルトを引っ張る力は張力 $F_1$ より小さい。

#### 【0021】

同様に、エンドレスベルト 1 が張架部材 3 から離れる点 P 5 では、張力 F 1 と摩擦力 F 3 が打ち消しあう。また、エンドレスベルト 1 が駆動張架部材 2 に接触を開始する点 P 6 においても、張力 F 1 と摩擦力 F 4 が打ち消しあう。このため、エンドレスベルト 1 を引っ張る力は張力 F 1 より小さい。よって、点 P 5 と点 P 6 の間では、エンドレスベルト 1 を引っ張る力は張力 F 1 より小さい。

#### 【0022】

次に、シーム有りエンドレスベルトの力のつりあいについて説明する。図 2 は、エンドレスベルトの一例を示す斜視図である。図 2 において、4 はフィルム、5 はフィルム 4 の両端端部を重ねたシーム部で、フィルム 4 によりエンドレスベルトを形成する。シーム部 5 の上側のフィルムを 4 a、下側のフィルムを 4 b とする。

#### 【0023】

図 3 は、図 2 のシーム部 5 が図 1 の駆動張架部材 2 の点 P 1 と、張架部材 3 の点 P 2 の間にある場合に、シーム部 5 にかかる力の作用を示す模式図である。図 3 において、エンドレスベルトのシーム部 5 には接着材が塗布されており、接着層 6 を形成している。この接着層 6 には、前記張力 F 1 によるせん断力  $\gamma 1$ 、及び、反力 F 2 によるせん断力  $\gamma 2$  が加わっている。

#### 【0024】

ここで、シーム部 5 の長さ L (m)、ベルトの幅（接着層の幅）を W (m) とすると、次式、 $\gamma 1 = F 1 / (L \cdot W) = F 2 / (L \cdot W) = \gamma 2 \text{ (N/m}^2\text{)} = (\text{Pa})$  が成立する。前記数式より、せん断力  $\gamma 1$  ( $\gamma 2$ ) はシーム部の長さ L に反比例して減少することがわかる。

#### 【0025】

図 4 は、シーム部 5 の長さ L と、前記せん断力  $\gamma 1$  ( $\gamma 2$ ) との関係を示す特性図である。図 4 に示されているように、せん断力  $\gamma 1$  ( $\gamma 2$ ) はシーム部の長さ L に反比例して減少する。そして、 $L > L_h$  ではせん断力  $\gamma 1$  ( $\gamma 2$ ) は飽和して一定となる。

#### 【0026】

図4より、シーム部5の長さ $L$ を点 $P_1$ と点 $P_2$ の距離 $L_h$ 以上とすることにより、接着層6にかかるせん断力 $\gamma_1$  ( $\gamma_2$ ) を最小とすることが可能である。なお、図1の点 $P_1$ と点 $P_2$ の距離を $L_h$  (m) とする場合、すなわち、 $L=L_h$  とすると、張力 $F_1$ 、反力 $F_2$ が駆動張架部材2、張架部材3の摩擦力 $F_4$ 、 $F_3$ により小さくなる。このため、せん断力 $\gamma_1$  ( $\gamma_2$ ) も減少する。

#### 【0027】

次に、シーム部5が点 $P_1$ と点 $P_2$ の間、かつ、駆動張架部材2に接触している場合に、シーム部5に作用する力について、図5の模式図で説明する。図5において、Aの部分は シーム部5が駆動張架部材2に接触していない部分、Bの部分は、シーム部5が駆動張架部材2に接触している部分である。Aの部分においては、張力 $F_7$ によるせん断力 $\gamma_3$ 、及び、反力 $F_9$ によるせん断力 $\gamma_5$ が接着層6に加わる。また、Bの部分においては、張力 $F_8$ によるせん断力 $\gamma_4$ 、及び、反力 $F_{10}$ によるせん断力 $\gamma_6$ が接着層6に加わる。

#### 【0028】

そして、駆動張架部材2から受ける摩擦力により、張力 $F_7$ と $F_8$ の関係は、 $F_8 < F_7$ 、となる。また、反力 $F_9$ と $F_{10}$ の関係は、 $F_{10} < F_9$ となる。これより、前記張力及び反力と、図3におけるせん断力などの関係は、 $F_7 + F_8 < F_1$ 、 $\gamma_3 + \gamma_4 < \gamma_1$ 、 $F_9 + F_{10} < F_2$ 、 $\gamma_5 + \gamma_6 < \gamma_2$ 、となる。したがって、シーム部5の一部が駆動張架部材2に接触している場合は、接着層6全体にかかるせん断力は図3の $\gamma_1$ 、 $\gamma_2$ より小さくなる。

#### 【0029】

よって、シーム部5の長さ $L$ を点 $P_1$ と点 $P_2$ の距離 $L_h$ 以上とすることにより、接着層6にかかるせん断力 $\gamma_1$  ( $\gamma_2$ ) を最小とすることが可能である。また、シーム部5全体が点 $P_1$ と点 $P_2$ の間にある場合と、シーム部5の一部が点 $P_1$ と点 $P_2$ の間にある場合の全ての場合において、接着層6にかかるせん断力 $\gamma_1$  ( $\gamma_2$ ) を最小にすることができる。

#### 【0030】

次に、シーム部5が点 $P_1$ と点 $P_2$ の間、かつ、張架部材3に接触している場合の力の作用について説明する。図6は、この場合の力のつりあいを示す模式図

である。図6において、接着層6より下のエンドレスベルト其体層において、張力 $F_{11}$ と反力 $F_{12}$ が打ち消しあうので、接着層6にかかるせん断力はゼロになる。なお、張力 $F_{11}$ は図1の張力 $F_1$ に、反力 $F_{12}$ は図1の反力 $F_2$ に等しい。

#### 【0031】

なお、図5、図6において、エンドレスベルトのシーム部5の上下層が逆の場合について説明する。フィルム4の巻き方が図2の例とは逆周りの場合は、図5における駆動張架部材を張架部材に置き換える。また、図6における張架部材を駆動張架部材に置き換えることにより、エンドレスベルトのシーム部5に加わる力の作用を、前記図5、図6と同様に説明できる。

#### 【0032】

このように、本発明のエンドレスベルトは、図4で示すようにシーム部5にかかるせん断力を最小に出来る。このため、長寿命のシーム有りエンドレスベルトを提供することが出来る。このエンドレスベルトは、後述するように感光体フィルムや定着フィルムなどの画像形成装置用ベルトとして用いることができる。

#### 【0033】

次に、本発明のシーム有りエンドレスベルトを像担持体用感光体フィルムとして適用する例について、その作成方法を実施例1として説明する。

#### 【0034】

(実施例1)

① $50\mu\text{m}$ 厚み、幅 $340\text{mm}$ 、長さ $243\text{mm}$ のポリエステル樹脂のフィルムを基材とする。基材としては、他にポリカーボネート等が使用できる。

#### 【0035】

②トルエンにポリメチルメタクリレートのバインダー樹脂を溶解する。次に、これにカーボンブラックを分散して調整した導電性塗料をフィルム表面に塗布し(ダイコーター法)、乾燥させて $25\mu\text{m}$ 厚の導電層を形成する。前記のようにして導電層を形成する他に、アルミニウムを $1000\text{\AA}$ 蒸着して導電層を形成しても良い。

#### 【0036】

③前記のようにして形成された導電層の上に、ブタノールに溶解させた共重合ナイロン（ナイロン6、または、ナイロン66、またはナイロン12）を塗布し（ダイコーター法）、乾燥させて $1\mu\text{m}$ 厚みの下引き層を形成する。

【0037】

④電荷発生物質としてダイアンプルー（アゾ顔料の一種）、結着剤樹脂としてポリカーボネート樹脂をn-ブチルアミンに溶解させ、電荷発生層塗布液を調整する。電荷発生物質として、スーダンレッド、ジスアゾ顔料、キノン顔料、フタロシアニン顔料、ピリリウム塩、アズレニウム塩が使用可能である。また、結着剤樹脂として、ポリスチレン、ポリメタクリル酸エステル、ポリエステル、セルロースエステルが使用可能である。さらに、溶剤としては、ジエチルアミン、エチレンジアミン、アセトンが使用可能である。

【0038】

⑤前記した塗布液を下引き層の上に塗布し（ダイコーター法）、乾燥させて $0.8\mu\text{m}$ 厚の電荷発生層を形成する。

【0039】

⑥電荷輸送物質として、ヒドラゾン化合物、結着剤樹脂としてポリカーボネート樹脂をn-ブチルアミンに溶解させ、電荷輸送層塗布液を調整する。電荷輸送物質として、主鎖または側鎖にアントラセン、ピレン等の多環芳香族化合物が入ったもの、または、インドール、カルバゾール等の含窒素環式化合物の骨格を有する化合物が使用可能である。また、結着剤樹脂として、ポリスチレン、ポリメタクリル酸エステル、ポリエステル、セルロースエステルが使用可能である。さらに、溶剤としては、ジエチルアミン、エチレンジアミン、アセトンが使用可能である。

【0040】

⑦前記した塗布液を電荷発生層の上に塗布し（ダイコーター法）、乾燥させて $17\mu\text{m}$ 厚の電荷輸送層を形成する。

【0041】

図7は、上記①～⑦の工程で作成された感光体フィルム7の概略断面図である。図7において、7aはポリエステル樹脂フィルムからなる基材、7bは導電性



層、7cは下引き層、7dは電荷発生層、7eは電荷輸送層である。このようにして作成された感光体フィルム7を、巻き始めの端部と巻き終わりの端部が重なるようにして重ね合わせ部を設ける。この重ね合わせ部を超音波融着してシーム部を形成する。

#### 【0042】

図8は、超音波融着の処理方法を示す説明図である。前記のように、感光体フィルム7の巻き始めの端部と巻き終わりの端部が一部重なるようにして、重ね合わせ部を形成する。この際に、電荷輸送層7eが感光体フィルム7の外側に来るように配置する。

#### 【0043】

感光体フィルム7の重ね合わせ部を超音波融着機の融着台9に保持し、その上から5.0 kgf/cm<sup>2</sup>の押圧力でホーン8を当接する。そして、周波数20 KHz、振幅20 μmの超音波をホーンより与えながら、ホーンを図8の矢視T方向に30 mm/minの速度で移動させる。その結果、重ね合わせ部が超音波融着されてシーム部5が形成される。超音波融着機を使用することに代えて熱と圧力による融着方法や、接着剤による接着方法も使用可能である。シーム部の幅Zは55 mm、形成したシーム有り感光体フィルムの直径はφ60 mmである。

#### 【0044】

次に、前記のようにして形成されたシーム有りエンドレスベルトからなる感光体フィルムを画像形成装置に用いる例について、図9の説明図で説明する。図9において、駆動張架部材2と張架部材3をそれぞれパイプで構成し、駆動張架部材2と張架部材3間に感光体フィルム1（以下、ベルト感光体と称する。）を張架する。この際の駆動張架部材2と張架部材3のテンション力は26 Nである。

#### 【0045】

また、駆動張架部材2と張架部材3に用いるパイプの構成は、外径φ25 mm、肉厚1.6 mm、長さ372 mmのアルミ製で、表面に50 μm厚ウレタンコーティングをしてある。パイプの中心間の距離は55 mmである。このような構成の感光体ユニットを、図9の画像形成装置10に組み込んだ。

#### 【0046】

図9において、11は現像ユニットで、現像ローラ11a、トナー供給ローラ11b、トナー規制ブレード11c、トナー攪拌部材11dが設けられている。12は露光ユニットから照射される光線、13は帯電ユニット、14は除電ユニットから照射される光線、15はクリーナユニット、16は定着ユニットである。定着ユニット16には、内部にヒータHを有する加熱ローラ16aと、加圧ローラ16bが設けられている。18は転写ユニットで、駆動張架部材2と転写ローラ18aで構成されている。17は記録紙で矢視Q方向に搬送される。

#### 【0047】

次に、画像形成装置10による画像形成の手順について説明する。(1) 駆動張架部材2が、ベルト感光体1の駆動を開始し、矢視R方向に回転する。(2) 帯電ユニット13で、ベルト感光体1を $-600\text{V}$ に帯電する。(3) 露光ユニットからの光線12で、ベルト感光体1上に静電潜像を形成する。なお、この処理では露光された部分の電荷が消失し、非露光部分の電荷は残る

#### 【0048】

(4) 現像ユニット11で、トナーをマイナスに摩擦帯電し、ベルト感光体1上に形成された静電潜像を現像する。この処理では、露光部分の電荷消失部分が帯電したトナーで穴埋めされて現像される。(5) 記録紙17が、矢視Q方向に搬送され、転写ユニット18の転写ローラ18aとベルト感光体1の間に侵入する。(6) 転写ユニット18に、転写バイアス $+20\mu\text{A}$ が流れる電圧が印加され、トナー現像像がベルト感光体1上から記録紙17(記録媒体)に転写される。

#### 【0049】

(7) トナー像が転写された記録紙17は、定着ユニット16に搬送される。定着ユニット16において、熱と圧力の作用により記録紙17上のトナー像は溶融定着される。(8) 一方、転写ユニット17を通過したベルト感光体1は、クリーナユニット15で転写残りトナーや紙粉等がかき落とされる。(9) さらに、除電ユニットからの光線14が照射されて、ベルト感光体1上の残存静電潜像は消失する。(10) 連続印字の場合は再び(2)の処理に戻る。

#### 【0050】

上記画像形成の条件の一例は、次の通りである。駆動張架部材 2 の駆動トルクは  $0.076 \text{ (N} \cdot \text{m)}$  である。よって、図 1 の張力  $F_1$  は、 $(0.076 / 0.0125) + 26 = 32 \text{ N}$  になる。点  $P_1$  と点  $P_2$  の距離は  $55 \text{ mm}$  である。ベルト感光体 1 の導電性層はアースに接続する。その方法は、ベルト端部で導電性層を露出させ、アースに接続した導電性ブラシ端子を接触させる。ベルト感光体の回転速度は、表面速度  $215 \text{ mm/sec}$ 、通紙速度は A 4 横通紙で  $40 \text{ ppm}$  である。

#### 【0051】

次に、シーム部の幅と耐久性の関係について説明する。シーム部 5 の幅を変化させて、図 9 に示す画像形成装置で連続印字を行い、耐久性を評価した。この際の印字画像は A 4 サイズの文字画像である。耐久性の評価は、500 枚連続印字毎に画像形成装置を停止し、装置のフタを開けて、ベルト感光体 1 のシーム部 5 に、はがれ、浮き、亀裂、断裂などの損傷があるかどうかを目視観察した。そして、それらの損傷が発生した時点の合計通紙枚数を寿命印字枚数とした。

#### 【0052】

表 1 にシーム部の幅と寿命印字枚数の評価結果を示す。

#### 【0053】

【表 1】

表 1 シーム部の幅と寿命印字枚数

	シーム部の幅(mm)	寿命印字枚数 (枚)
実施例 1	75	79500
実施例 2	65	80500
実施例 3	55	81000
比較例 1	45	40500
比較例 2	35	31000
比較例 3	25	22500
比較例 4	15	12500
比較例 5	10	駆動開始数秒でベルト切れ
比較例 6	5	駆動開始数秒でベルト切れ

#### 【0054】

表1より、若干の測定ばらつきはあるが、図9の点P1と点P2の距離55mmよりもシーム幅を長くすることにより、シーム部にかかるせん断力を小さくすることができる。また、寿命印字枚数を多くすることができる。

#### 【0055】

図9の画像形成装置において、帯電ユニット13が接触帯電装置、または、現像ユニット11が接触現像装置、または、転写ユニット18が接触転写装置、クリーナユニット15が接触クリーニング装置の場合は、ベルト感光体1の回転駆動力を非接触の場合よりも高くする必要がある。このため、シーム部に加わるせん断力も増大してベルト感光体1の破損の度合いも大きくなるが、本発明の構成により前記せん断力を低減できるので、ベルト感光体1の破損を防止する効果が一層高まる。なお、図9において、転写部材18aと対向させて張架部材3を配置しても良い。

#### 【0056】

次に、本発明のシーム有りエンドレスベルトを像担持体用中間転写体フィルムとして適用する異なる例について、その作成方法を実施例2として説明する。

#### 【0057】

(実施例2)

①基材として、300 $\mu$ m厚み、幅340mm、長さ975mmの導電性樹脂フィルムを使用する。このフィルムは、ポリウレタン樹脂に導電剤としてカーボンブラック粉末を20wt%分散させたものである。

#### 【0058】

②基材に使用される樹脂としては、他にポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン-1、ポリスチレン、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリサルホン、ポリアリレート、PET、PBT、ポリフェニレンサルファイド、ポリエーテルサルホン、ポリエーテルニトリル、ポリイミド、ポリエーテルエーテルケトン、液晶ポリマー、ポリアミド酸等が使用可能である。

#### 【0059】

③導電剤としては、他に過塩素酸塩類、または、酸化亜鉛、酸化錫、酸化アンチモン、酸化チタン、各々に、アンチモン、インジウム等ドーピングして導電化

処理したもの、または、Cu、Al、Ni、ステンレス、鉄の金属粒子や金属繊維、または、炭素繊維等が使用可能である。

#### 【0060】

④前記フィルムを巻き始めと巻き終わりの一部が重なるように重ね合わせ部を形成し（図2参照）、重ね合わせ部を接着剤（スリーボンド株式会社製1521）で接着する。その他、接着の方法として熱と圧力で熔融接着させても良い。

#### 【0061】

⑤シーム部の幅は347mm、形成したシーム有りエンドレスベルト中間転写体の直径は $\phi 200$ mmである。

#### 【0062】

次に、実施例2のシーム有りエンドレスベルト中間転写体を4本のパイプで張架し、ベルト中間転写ユニットを構成した。パイプの構成は、外径 $\phi 30$ mm、肉厚1.6mm、長さ372mmのアルミ製、表面に50 $\mu$ m厚のウレタンコーティングを施している。このベルト中間転写ユニット20の例を図10の説明図に示した。

#### 【0063】

図10において、21a～21cは第1～第3の張架部材、22は駆動張架部材である。このように、3個の張架部材と駆動張架部材により台形状に搬送径路を形成しているので、エンドレスベルト中間転写体を安定して走行させることができる。シーム有りエンドレスベルト中間転写体（以下、ベルト中間転写体と略記する。なお、ベルト中間転写体を中間転写ベルトと称することもある。）23は、第1～第3の張架部材21a～21c、駆動張架部材22間に張架する。ベルト中間転写体23の長さは、Laが180mm、Lbが224mm、Lcが65mmに選定されている。

#### 【0064】

図11は、図10で示した転写ユニットの力のつりあいを示す説明図である。図11において、駆動張架部材22を回転駆動すると、ベルト中間転写体23は矢視S方向に回転する。この際に、駆動張架部材22に接触を開始する点P7に張力F13がかかる。このときの回転駆動トルクをT2（N・m）、駆動張架部

材の動径  $R_3$  (m)、駆動張架部材 22 にかかるテンション力を  $F_{19}$  (N) とすると、 $F_{13} = (T_2 / R_3) + F_{19}$  (N) となる。なお、本実施例では、テンション力  $F_{13} = 53$  N に選定した。

#### 【0065】

次に、ベルト中間転写体 23 が張架部材 21a から離間し始める点 P8 には、張力  $F_{14}$  が加わる。一方、ベルト中間転写体 23 が張架部材 21a に接触し始める点 P9 には張力  $F_{15}$  がかかる。ここで、張力  $F_{14}$  は前記張力  $F_{13}$  に等しい。また、張力  $F_{15}$  は、張力  $F_{14}$  と張架部材 21a のテンション力  $F_{20}$  (N) の合力である  $F_{23}$  (N) に等しい。したがって、力の大きさとしては張力  $F_{15} = \text{張力 } F_{14} = \text{張力 } F_{13}$  である。

#### 【0066】

張架部材 21b についても同様にして、張力  $F_{17}$  (N) = 張力  $F_{16}$  (N) = 張力  $F_{15}$  (N) である。また、張架部材 21c からベルト中間転写体 23 が離間し始める点 P12 には、反力  $F_{18}$  (N) がかかる。力の大きさとして反力  $F_{18} = \text{張力 } F_{17}$  である。なお、点 P12 と点 P13 の間は、図1の点 P3 と点 P5 における場合と同様に張力とベルト中間転写体が張架部材 21c から受ける摩擦力が打ち消しあうため、ベルト中間転写体を引っ張る力はより小さくなる。点 P14 と点 P7 の間も同様である。したがって、点 P13 と点 P14 の間もベルト中間転写体 23 を引っ張る力はより小さくなる。

#### 【0067】

以上をまとめると、図11の点 P7、P8、P9、P10、P11 と点 P12 の間において、ベルト中間転写体 23 を引っ張る力は  $F_{13} = (T_2 / R_3) + F_{19}$  (N) である。一方、点 P12、P13、P14 と点 P7 の間において、ベルト中間転写体 23 を引っ張る力は、張力  $F_{13}$  よりも小さい。ベルト回転方向に対し、駆動張架部材 22 の下流側、かつ、隣接する張架部材までの間は張力はより小さくなる。

#### 【0068】

以上、説明したベルト中間転写ユニット 20 を画像形成装置 30 に組み込んだ例について、図12に示した説明図で説明する。図12において、31は現像ユ

ニットで、現像ロータリが設けられている。現像ロータリは軸を中心として矢視 E 方向に回転する。現像ロータリの内部は 4 分割されており、それぞれイエロー (Y)、シアン (C)、マゼンタ (M)、ブラック (Bk) の 4 色の像形成ユニットが設けられている。イエロー (Y) の例では、現像ローラ 31a、トナー供給ローラ 31b、トナー規制ブレード 31c、トナー攪拌部材 31d が設けられている。他の色についても同様の構成が設けられている。

#### 【0069】

32 は露光ユニットから照射される光線、33 は帯電ユニット、34 は除電ユニットから照射される光線、35 は感光体ユニットである。感光体ユニット 35 は、矢視 G 方向に回転する。感光体ユニット 35 と中間転写ユニット 20 の張架部材 21b により、第 1 転写ユニット 37a が形成される。36 はクリーナユニット、37b は第 2 転写ユニットで、駆動張架部材 22 と転写ローラ 37c で構成されている。定着ユニット 38 には、内部にヒータ H を有する加熱ローラ 38a と、加圧ローラ 38b が設けられている。

#### 【0070】

39 は記録紙で矢視 I 方向に搬送される。30a は中間転写体クリーナユニットで、ベルト中間転写体 23 に対して矢視 A 方向に離当接する。ベルト中間転写体 23 は矢視 D 方向に回転する。また、転写ローラ 37c は駆動張架部材 22 に対して矢視 B 方向に離当接する。

#### 【0071】

次に、図 12 に示された画像形成装置 30 による画像形成の手順について説明する。(1) 中間転写体クリーナユニット 30a が離間し、第 2 転写ユニット 37b が離間状態にあるものとする。(2) ロータリ現像ユニット 31 はマゼンタ色用部分 (M) が感光体ユニット 35 に相対している。(3) 感光体ユニット 35、ベルト中間転写体 23 などの回転駆動を開始する。

#### 【0072】

(4) 帯電ユニット 33 で感光体ユニット 35 を  $-600\text{V}$  に帯電させる。次に、(5) 露光ユニットからの光線 32 で感光体ユニット 35 上に静電潜像を形成する。続いて、(6) ロータリ現像ユニット 31 のマゼンタ色用部分で静電潜

像を現像する。(7) 第1転写ユニット37aに+700Vを印加し、感光体ユニット35上のマゼンタ現像像をベルト中間転写体23上に転写する。

#### 【0073】

(8) 第1転写ユニット37aを通過した感光体ユニット35は、感光体クリーナユニット36で転写残りトナーがかき落とされる。(9) さらに、除電ユニットからの光線34が照射されて、感光体ユニット35上の残存静電潜像は消失する。(10) 帯電ユニット33で感光体ユニット35を-600Vに帯電する。次に、(11) 露光ユニット32で感光体ユニット35上に静電潜像を形成する。続いて、(12) ロータリ現像ユニット31が回転し、シアン色用部分(C)が感光体ユニット35に相對する。

#### 【0074】

(13) ロータリ現像ユニット31のシアン色用部分で、静電潜像を現像する。(14) 第1転写ユニット37aに+700Vを印加し、感光体ユニット35上のシアン現像像をマゼンダ画像が形成されたベルト中間転写体23上に重ねて転写する。(15) 第1転写ユニット37aを通過した感光体ユニット35は、感光体クリーナユニット36で転写残りトナーがかき落とされる。(16) さらに、除電ユニットからの光線34が当てられ、感光体ユニット35上の残存静電潜像は消失する。

#### 【0075】

(17) 帯電ユニット33で、感光体ユニット35を-600Vに帯電する。次に、(18) 露光ユニットからの光線32で感光体ユニット35上に静電潜像を形成する。続いて、(19) ロータリ現像ユニット31が回転し、イエロー色用部分が感光体ユニット35に相對する。(20) ロータリ現像ユニット31のイエロー色用部分で、感光体ユニット35上に静電潜像を現像する。(21) 第1転写ユニットに+700Vを印加し、感光体ユニット35上のイエロー現像像を、マゼンタ、シアン画像が形成されたベルト中間転写体23上に重ねて転写する。

#### 【0076】

(22) 第1転写ユニット37aを通過した感光体ユニット35は、感光体ク



リーナユニット 36 で転写残りトナーがかき落とされる。(23) さらに、除電ユニットからの光線 34 が当てられて、感光体ユニット 35 上の残存静電潜像は消失する。

#### 【0077】

(24) 帯電ユニット 33 で感光体ユニット 35 を  $-600\text{ V}$  に帯電する。次に、(25) 露光ユニットからの光線 32 で感光体ユニット 35 上に静電潜像を形成する。続いて、(26) ロータリ現像ユニット 31 が回転し、黒色用部分 (Bk) が感光体に相対する。(27) ロータリ現像ユニット 31 の黒色用部分で、感光体ユニット 35 上の静電潜像を現像する。

#### 【0078】

(28) 第1転写ユニットに  $+700\text{ V}$  を印加し、感光体上黒色現像像をマゼンダ、シアン、イエロー画像が形成されたベルト中間転写体 23 上に重ねて転写し、ベルト中間転写体 23 上にフルカラー画像が形成される。(29) 第1転写ユニット 37a を通過した感光体ユニット 35 は、感光体クリーナユニット 36 で転写残りトナーがかき落とされる。(30) さらに、除電ユニットからの光線 34 が当てられ残存静電潜像は消失する。

#### 【0079】

(31) 記録紙 39 が図 12 の矢視 I 方向に搬送され、ベルト中間転写体 23 と第2転写ユニット 37b の転写ローラ 37c 間に進入する。(32) 第2転写ユニット 37b の転写ローラ 37c をベルト中間転写体 23 に当接する。(33) 第2転写ユニット 37b に  $+20\text{ }\mu\text{ A}$  の電流が流れる電圧を印加し、ベルト中間転写体 23 上のフルカラー画像を記録紙 39 へ転写する。(34) フルカラートナー像が転写された記録紙 39 は、定着ユニット 38 に搬送される。そこで、熱と圧力により記録紙 39 上のトナー像は溶融定着される。(35) 中間転写体クリーナユニット 30a をベルト中間転写体 23 に当接する。(36) それにより、第2転写ユニット 37b を通過したベルト中間転写体 23 上の転写残りトナーや紙粉をかき落とす。(37) 連続印字の場合は再び (1) に戻る。

#### 【0080】

その他の条件は、次の通りである。駆動張架部材の駆動トルクは  $0.25$  (

N・m)とした。よって、図11の張力F13は $(0.25/0.015)+53=70\text{N}$ になる。また、図11の点P7、P8、P9、P10、P11、P12の距離は347mmである。ベルト中間転写体23の回転速度は、表面速度にして215mm/sec、通紙速度はA4横通紙10ppmである。

#### 【0081】

次に、シーム部の幅と耐久性の関係について説明する。シーム部の幅を変化させて、図12に示す画像形成装置で連続印字を行い、耐久性を評価した。印字画像はA4サイズのフルカラー文字画像である。耐久性の評価は500枚連続印字毎に画像形成装置を停止し、装置のフタを開けて、ベルト中間転写体のシーム部にはがれ、浮き、亀裂、断裂などの損傷があるかどうかを目視観察した。そして、それらの損傷が発生した時点の合計通紙枚数を寿命印字枚数とした。

#### 【0082】

表2にシーム部の幅と寿命印字枚数の評価結果を示す。

#### 【0083】

【表2】

表2 シーム部の幅と寿命印字枚数

	シーム部の幅(mm)	寿命印字枚数 (枚)
実施例 1	367	50500
実施例 2	357	49500
実施例 3	347	50000
比較例 1	337	29500
比較例 2	327	29000
比較例 3	317	27500
比較例 4	50	駆動開始数秒でベルト切れ
比較例 5	30	駆動開始数秒でベルト切れ

#### 【0084】

表2より、若干の測定ばらつきはあるが、図11の点P7、P8、P9、P10、P11、P12の距離347mmよりもシーム幅を長くすることにより、シーム部にかかるせん断力を小さくできる。また、寿命印字枚数を多くすることができる。

## 【0085】

図12の画像形成装置において、第1転写ユニット、もしくは、第2転写ユニットが接触転写装置（転写として機能するときは接触し、それ以外の場合は離間する種類のものも含む）、中間転写体クリーナユニットが接触クリーニング装置（クリーニング時には接触し、それ以外の場合は離間する種類のものも含む）の場合は、ベルト中間転写体の回転駆動力を非接触の場合よりも高くする必要がある。このため、シーム部に加わるせん断力も増大してベルト中間転写体23の破損の度合いも大きくなるが、本発明の構成により前記せん断力を低減できるので、ベルト中間転写体23の破損を防止する効果が一層高まる。

## 【0086】

なお、図12に示した画像形成装置は、図10で説明したようなベルト中間転写体（中間転写ベルト）23が台形状の搬送路を走行する構成としている。本発明においては、中間転写ベルトは図1で示したような駆動張架部材と張架部材間に張架される構成とすることもできる。この場合には、例えば駆動張架部材を感光体ユニット34と対向させる構成とする。

## 【0087】

次に、本発明のシーム有りエンドレスベルトを定着ベルトとして適用する例について、その作成方法を実施例3として説明する。

## 【0088】

（実施例3）

①基材として、200 $\mu$ m厚み、幅340mm、長さ122mmのポリイミドフィルムを使用した。

## 【0089】

②基材用の樹脂としては、他にポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン-1、ポリスチレン、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリサルホン、ポリアリレート、PET、PBT、ポリフェニレンサルファイド、ポリエーテルサルホン、ポリエーテルニトリル、ポリイミド、ポリエーテルエーテルケトン、フッ素樹脂、液晶ポリマー、ポリアミド酸等が使用可能である。

## 【0090】

③なお、定着時の静電反発によるトナー飛散を防止する目的で、定着ベルトに導電性を持たせて静電気を逃がすようにしても良い。その場合は導電性添加剤として過塩素酸塩類、または、酸化亜鉛、酸化錫、酸化アンチモン、酸化チタン、各々に、アンチモン、インジウム等ドーピングして導電化処理したもの、または、Cu、Al、Ni、ステンレス、鉄の金属粒子や金属繊維、または、炭素繊維等が使用可能である。

#### 【0091】

④前記フィルムを巻き始めと巻き終わりの一部が重なるように重ね合わせ部を形成し（図2参照）、重ね合わせ部を接着剤（日立化成工業株式会社製KS9100）で接着する。その他、熱と圧力でフィルムを熔融接着させても良い。

#### 【0092】

⑤シーム部の幅は22mm、形成した定着ベルトの直径は $\phi 32$ mmである。

#### 【0093】

図13は、実施例3のようにして形成された定着用シーム有りエンドレスベルトを用いて、定着ユニット40を構成した例を示す概略の断面図である。図13において、41は定着ベルト、42は発熱体Hを設けた加熱部材で、駆動張架部材を構成する。44は加圧部材、43は張架部材である。

#### 【0094】

駆動張架部材42として、外径 $\phi 18$ mm、肉厚1mm、長さ372mmのアルミ製パイプの表面に300 $\mu$ m厚シリコンゴムをコーティングした。また、内部に発熱体として1050Wのハロゲンランプを配置した。張架部材43は、外径 $\phi 18$ mm、肉厚1mm、長さ372mmのアルミ製パイプである。加圧部材44としては、外径 $\phi 18$ mm、肉厚1mm、長さ372mmのアルミ製パイプ表面に30 $\mu$ m厚PFAチューブを被覆した。駆動張架部材42の中心と張架部材43の中心間の距離は22mmにとった。なお、駆動張架部材42と加圧部材44は総荷重3Kgで加圧されている。

#### 【0095】

図1において力の作用を説明したように、点P15とP16の間では定着ベルト41に張力とその反力がかかる。一方、点P16、P17、P18、P15の

間では、定着ベルト 41 を引っ張る力はより小さくなる。そして、駆動張架部材 42 と張架部材 43 のテンション力は 15 N、駆動張架部材 42 の駆動トルクは 0.1 N・m である。したがって、点 P15 と P16 の間にかかる定着ベルトの張力は、 $(0.1 / 0.009) + 15 = 26$  N になる。

#### 【0096】

次に、図 12 に示した画像形成装置 30 の定着ユニット 38 の構成に代えて、図 13 で説明した定着ユニットを設置した例について説明する。ここで、点 P15、P16 の距離は 22 mm である。また、定着ベルト 41 の回転速度は表面速度にして 215 mm/sec、通紙速度は A4 横通紙 10 ppm、定着温度は 190℃ に設定した。

#### 【0097】

この実施形態におけるシーム部の幅と耐久性の関係を説明する。シーム部の幅を変化させて、耐久性を評価した。印字画像は A4 サイズのフルカラー文字画像である。耐久性の評価は 500 枚連続印字毎に画像形成装置を停止し、装置のフタを開けて、ベルト中間転写体のシーム部にはがれ、浮き、亀裂、断裂などの損傷があるかどうかを目視観察した。そして、このような損傷が発生した時点の合計通紙枚数を寿命印字枚数とした。

#### 【0098】

表 3 にシーム部の幅と寿命印字枚数の評価結果を示す。

#### 【0099】

【表 3】

表 3 シーム部の幅と寿命印字枚数

	シーム部の幅(mm)	寿命印字枚数 (枚)
実施例 1	42	30000
実施例 2	32	30000
実施例 3	22	31000
比較例 1	12	駆動開始数秒でベルト切れ
比較例 2	5	駆動開始数秒でベルト切れ

#### 【0100】

表 3 より、若干の測定ばらつきはあるが、図 13 の点 P15、P16 の距離 2

2 mmよりもシーム幅を長くすることにより、シーム部にかかるせん断力を小さくすることができる。また、寿命印字枚数を多くすることができる。

#### 【0101】

この実施形態においては、次のような作用効果が得られる。

#### 【0102】

①シーム部の樹脂溶融接着部もしくは接着剤等は、高温になるほど接着強度が低下する。したがって、室温で使用するベルト感光体やベルト中間転写体に比較して、高温で使用する定着ベルトは、より定着ベルトを引っ張る力を低下させる必要がある。この実施形態においては、前記のように定着ベルトを引っ張る力を低下させることができるので、接着強度を維持することができる。

#### 【0103】

②なお、接着剤としてエポキシ樹脂、ユリア樹脂、もしくは、それらを添加した熱硬化性のものを使用することにより、高温でも高い接着強度を維持することが出来る。本発明と併用すれば、より長寿命の定着ベルトが実現できる。図13で説明した定着ユニットは、図9で記載した画像形成装置において、定着ユニット16に代えて用いることができる。この場合の図9のエンドレスベルト1は、シーム部の長さを本発明の構成としたものを用いることができる。また、従来構成とすることも可能である。

#### 【0104】

次に、本発明のシーム有リエンドレスベルトを定着ベルトとして適用する他の例について、その作成方法を実施例4として説明する。

#### 【0105】

(実施例4)

①基材として、200  $\mu$ m厚み、幅340 mm、長さ129 mmのポリイミドフィルムを使用した。

#### 【0106】

②基材用の樹脂としては、他にポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン-1、ポリスチレン、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリサルホン、ポリアリレート、PET、PBT、ポリフェニレンサルファイド、ポリエーテルサルホン

、ポリエーテルニトリル、ポリイミド、ポリエーテルエーテルケトン、フッ素樹脂、液晶ポリマー、ポリアミド酸等が使用可能である。

#### 【0107】

③なお、定着時の静電反発によるトナー飛散を防止する目的で、定着ベルトに導電性を持たせて静電気を逃がすようにしても良い。その場合は導電性添加剤として過塩素酸塩類、または、酸化亜鉛、酸化錫、酸化アンチモン、酸化チタン、各々に、アンチモン、インジウム等ドーピングして導電化処理したもの、または、Cu、Al、Ni、ステンレス、鉄の金属粒子や金属繊維、または、炭素繊維等が使用可能である。

#### 【0108】

④前記フィルムを巻き初めと終わりの一部が重なるように重ね合わせ部を形成し（図2参照）、重ね合わせ部を接着剤（日立化成工業株式会社製KS9100）で接着する。その他、熱と圧力でフィルムを溶融接着させても良い。

#### 【0109】

⑤シーム部の幅は10mm、形成した定着ベルトの直径は $\phi 37.8$ mmである。

#### 【0110】


実施例4で形成した定着用シーム有りエンドレスベルトを用いて、概略断面図14に示す定着ユニット（定着装置）50を構成した。図14において、51は定着ベルト、52は駆動張架部材、53は半月形状の張架部材、54は発熱体Hを有する加熱部材である。

#### 【0111】

駆動張架部材52として、外径 $\phi 25$ mm、肉厚0.4mm、長さ372mmのステンレス製パイプを使用した。このパイプの表面に300 $\mu$ m厚シリコーンゴムをコーティングした。

#### 【0112】

半月形状の張架部材53は、外側の曲率半径8mm、肉厚4mm、長さ372mmのPTFE樹脂製のものを使用した。他にPFA、FEP、PCTFE等のフッ素樹脂、ポリアセタール、ポリベンゾイミダゾール、ABS、ACS、AES、アルキド樹脂、ユリ



ア樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、ビスマレイミドトリアジン樹脂、ASA、塩素化ポリエーテル、ジアリルフタレート樹脂、フラン樹脂、ポリアミドイミド、ポリアリレート、ポリアリルスルホン、ポリブチレン、エポキシ樹脂、芳香族ポリエステル、液晶ポリマー、ポリアミド、PET、PBT、ポリカーボネート、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルイミド、ポリエーテルケトン、ポリエーテルニトリル、ポリエーテルサルホン、ポリチオエーテルスルホン、ポリイミド、ポリアミノビスマレイド、ポリケトン、ポリメチルペンテン、ノルボルネン樹脂、ポリフェニレンサルファイド、ポリスルホン、不飽和ポリエステル樹脂、SAN、ポリウレタン等が使用可能である。

#### 【0113】

このように、張架部材 53 の材料は金属ではなく、断熱性の良い樹脂を用いているので、定着ベルト 51 の熱が張架部材 53 に奪われるのを防止できる。このため、定着ベルト 51 を室温状態から所望温度まで加熱する（ウォームアップ）時間を短くすることができる。

#### 【0114】

画像形成装置で間隔を空けて印字させる場合において、定着ユニットのウォームアップが繰り返される。このとき、ウォームアップにより定着ベルト 51 が高温にさらされる時間を短く出来るので、シーム部の熱疲労、熱劣化が減少する。その結果、本発明と併用すれば、より長寿命の定着ベルトが実現可能である。

#### 【0115】

加熱部材 54 としては、外径  $\phi 25\text{ mm}$ 、肉厚  $0.4\text{ mm}$ 、長さ  $372\text{ mm}$  のステンレス製パイプ 54a を使用した。このパイプの表面に、 $400\text{ }\mu\text{ m}$  厚のシリコーンゴムをコートし、さらにその上に  $30\text{ }\mu\text{ m}$  厚の PFA チューブ 54b を被覆した。さらに加熱部材の内部の発熱体として  $1050\text{ W}$  のハロゲンランプを配置した。

#### 【0116】

定着ベルト 51 の一部は、加熱部材 54 の点 P19 と点 P20 の間に巻き付けられている。円弧 P19、P20 の角度は  $38^\circ$  である。点 P20 と点 P21 の距離は  $10\text{ mm}$ 、駆動張架部材 52 と張架部材 53 のテンション力 F28 は  $13\text{ N}$ 、



駆動張架部材 52 の駆動トルクは  $0.13 \text{ (N} \cdot \text{m)}$  である。また、駆動張架部材 52 と加熱部材 54 は総荷重  $10 \text{ Kg}$  で加圧されている。

#### 【0117】

次に、図 14 に示した定着ユニットの力のつりあいを説明する。駆動張架部材 52 の回転駆動力  $F_{25}$  は、定着ベルト 51 を介して加熱部材 54 に伝達される。

そして、定着ベルト 51 が加熱部材 54 から離間し始める点  $P_{20}$  において、定着ベルト 51 に張力  $F_{26}$  がかかる。また、定着ベルト 51 が張架部材 53 に接触し始める点  $P_{21}$  には反力  $F_{27}$  がかかる。

#### 【0118】

ここで、加熱部材 54 も駆動張架部材として働くので、定着ベルト 51 巻きかけ部の点  $P_{19}$  と点  $P_{20}$  の間では張力と摩擦力が打ち消しあうため定着ベルト 51 を引っ張る力はより小さくなる。したがって、駆動力  $F_{25} = (0.13 / 0.0125) + 13 = 23.4 \text{ N} > \text{張力 } F_{26} = \text{反力 } F_{28}$  である。また、張力と摩擦力が打ち消しあう点  $P_{21}$  と  $P_{22}$  の間、点  $P_{23}$  と  $P_{19}$  の間でも定着ベルト 51 を引っ張る力はより小さくなる。

#### 【0119】

図 14 の例においては、①定着ベルト 51 の駆動張架部材 52 の対向位置に、定着ベルト 51 を介して加熱部材 54 を配置し、②定着ベルト 51 の一部を加熱部材 54 に巻き付け、③駆動張架部材 52 を駆動し、加熱部材 54 に駆動力を伝達する構成としている。

#### 【0120】

このため、加熱部材 54 の定着ベルト 51 を巻き付ける部分において、定着ベルト 51 が加熱部材 54 から受ける摩擦力を  $F_a$ 、駆動張架部材 52 のテンション力と駆動張架部材 52 の回転駆動トルクにより定着ベルト 51 が受ける張力との合力を  $F_b$  とすると、 $F_a$  と  $F_b$  とは打ち消しあう。したがって、定着ベルト 51 が加熱部材 54 から離間し始める点  $P_{19}$  の張力を  $F_c$  とすると、 $F_c = F_b - F_a < F_b$ 、となる。

#### 【0121】

よって、駆動張架部材 52 による張力  $F_b$  を加熱部材 54 の摩擦力  $F_a$  により低減し、定着ベルト 51 にかかる最大張力  $F_c$  をより小さくすることが出来る。したがって、シーム部の接着層にかかるせん断力をより低減できる。このように、図 14 に示したような構成の定着ユニットに前記定着ベルトを用いることにより、より長寿命のシーム有りベルトが実現できる。図 14 の例では、駆動張架部材と一部接触させて加熱部材を配置し、当該接触部分に沿ってエンドレスベルトを走行させる構成の定着装置において、エンドレスベルトのシーム部のはがれや切断などの損傷を防止することができる。

#### 【0122】

次に、図 12 に示す画像形成装置の定着ユニット 38 に代えて、図 14 で説明したような定着ユニット 50 を設置して画像形成装置を構成した例について説明する。ここで、図 14 の点 P20、P21 の距離は 10 mm とした。また、定着ベルト 51 の回転速度は表面速度にして 215 mm/sec、通紙速度は A4 横通紙で 10 ppm、定着温度は 190℃に設定した。なお、図 9 で示した画像形成装置においても、定着ユニット 16 に代えて図 14 の構成のものをを用いることができる。

#### 【0123】

この構成において、定着ベルト 51 のシーム部の幅を変化させて、耐久性を評価した。印字画像は A4 サイズのフルカラー文字画像である。耐久性の評価は、500 枚連続印字毎に画像形成装置を停止し、装置のフタを開けて、ベルト中間転写体のシーム部にはがれ、浮き、亀裂、断裂などの損傷があるかどうかを目視観察した。そして、このような損傷が発生した時点の合計通紙枚数を寿命印字枚数とした。

#### 【0124】

表 4 にシーム部の幅と寿命印字枚数の評価結果を示す。

#### 【0125】

【表 4】

表 4 シーム部の幅と寿命印字枚数

	シーム部の幅(mm)	寿命印字枚数 (枚)
実施例 1	20	40500
実施例 2	15	40000
実施例 3	10	40500
比較例 1	8	15500
比較例 2	5	駆動開始数秒でベルト切れ

## 【0126】

表 4 より、若干の測定ばらつきはあるが、図 14 の点 P 20、P 21 の距離 10 mm よりもシーム幅を長くすることにより、シーム部にかかるせん断力を小さくすることができる。また、寿命印字枚数を多くすることができる。

## 【0127】

図 12 には、現像ロータリを用いた 4 サイクルカラー画像装置の例を示したが、タンデム型のカラー画像装置のような中間転写ベルトを用いる他の構成のカラー画像装置にも本発明を適用することができる。また、本発明は、像担持体として感光体ドラムを有する画像形成装置の定着装置にも適用できる。このように、本発明は記録媒体に画像を転写するための像担持体を有する画像形成装置に広く適用することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明のエンドレスベルトを張架した例を示す説明図である。

【図 2】 エンドレスベルトの一例を示す斜視図である。

【図 3】 シーム部にかかる力の作用を示す模式図である。

【図 4】 シーム部の長さとせん断力の関係を示す特性図である。

【図 5】 シーム部に作用する力を示す模式図である。

【図 6】 シーム部に作用する力を示す模式図である。

【図 7】 感光体フィルムの概略断面図である。

【図 8】 超音波融着方法の説明図である。

【図 9】 画像形成装置の説明図である。

【図 1 0】 ベルト中間転写ユニットを示す説明図である。

【図 1 1】 転写ユニットの力のつりあいを示す説明図である。

【図 1 2】 画像形成装置の説明図である。

【図 1 3】 定着ユニットの説明図である。

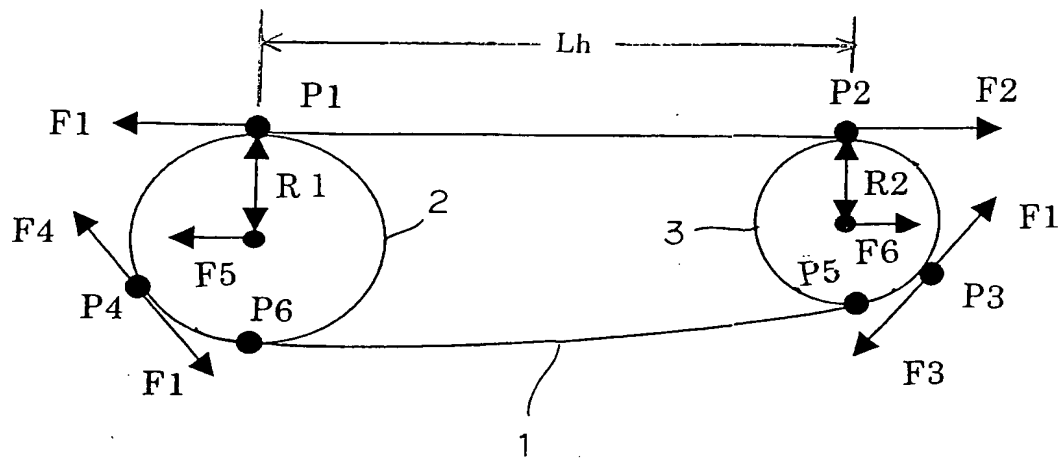
【図 1 4】 定着ユニットの説明図である。

【符号の説明】

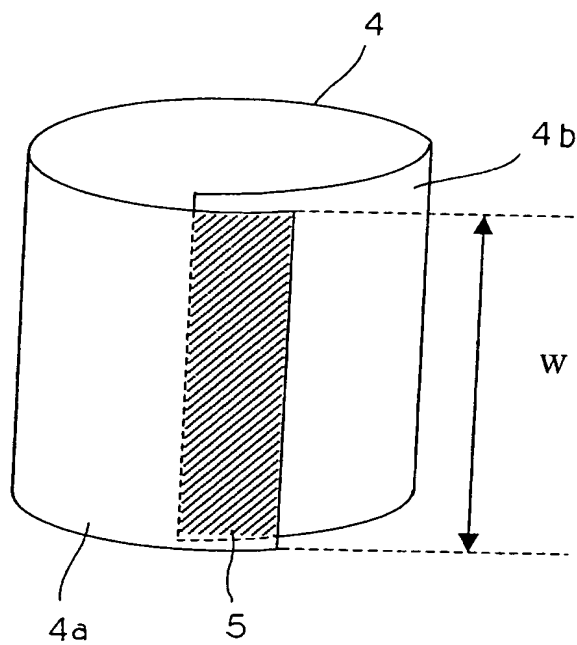
1 . . . エンドレスベルト、2 . . . 駆動張架部材、3 . . . 張架部材、4 .  
. . . フィルム、5 . . . シーム部、6 . . . 接着層、7 . . . 感光体フィルム、  
1 0 . . . 画像形成装置、2 0 . . . ベルト中間転写ユニット、3 0 . . . 画像  
形成装置、4 0、5 0 . . . 定着ユニット、4 1、5 1 . . . 定着ベルト

【書類名】 図面

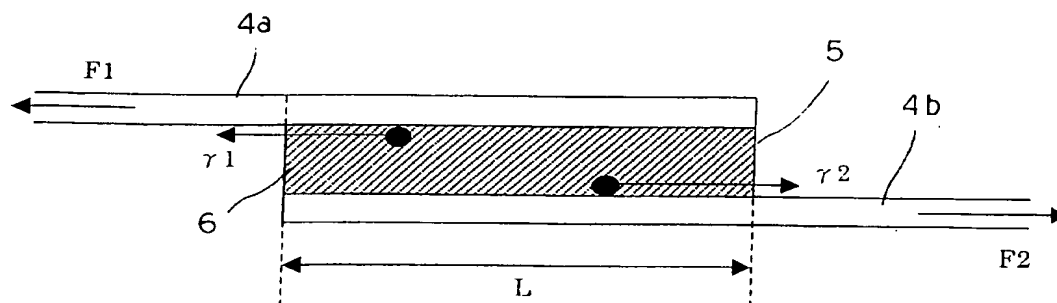
【図 1】



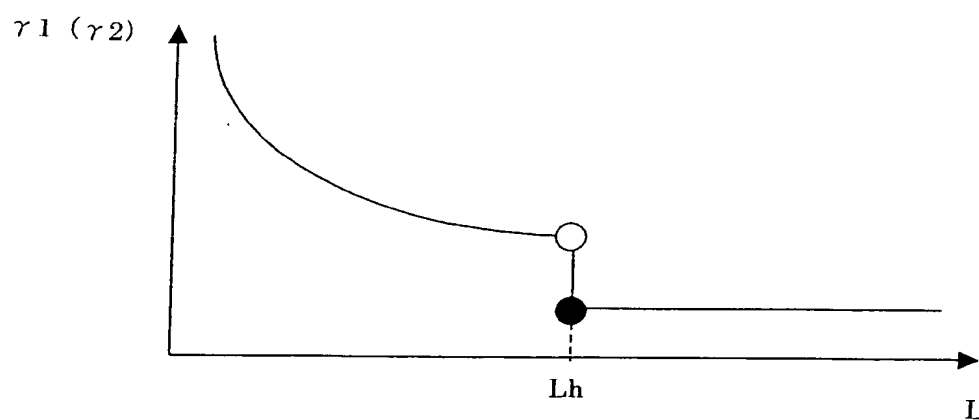
【図 2】



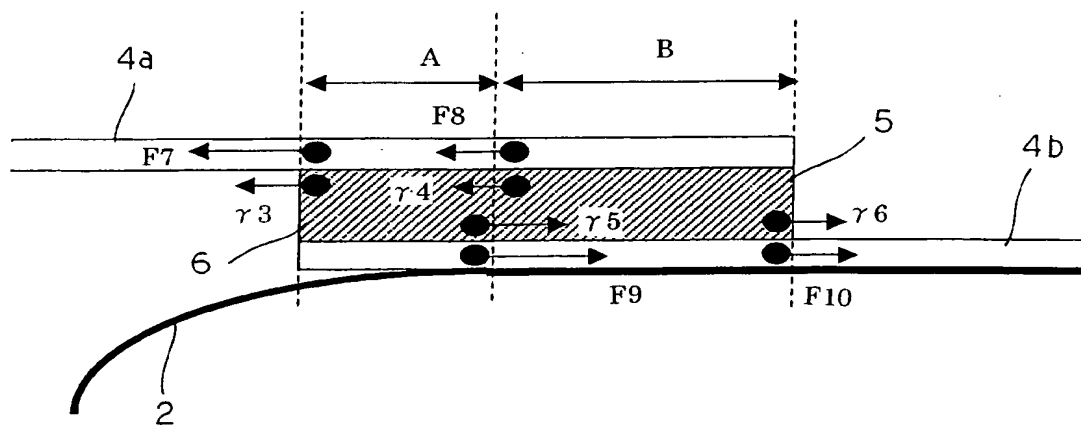
【図 3】



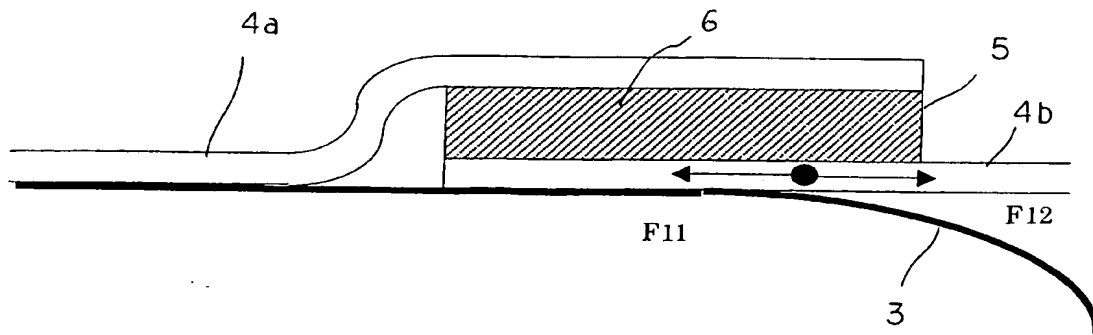
【図 4】



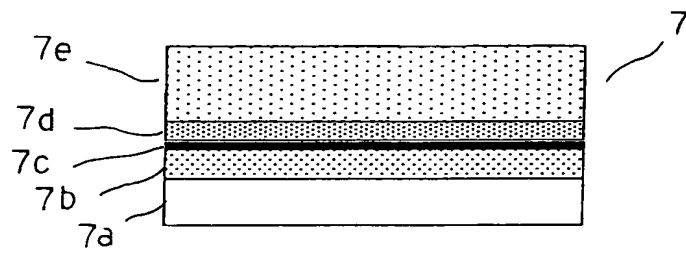
【図 5】



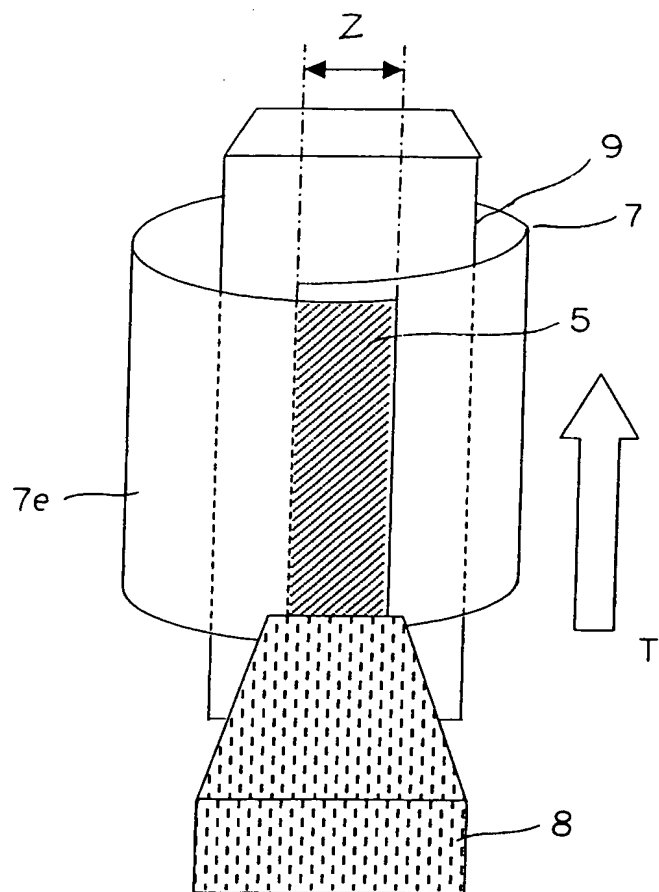
【図 6】



【図 7】

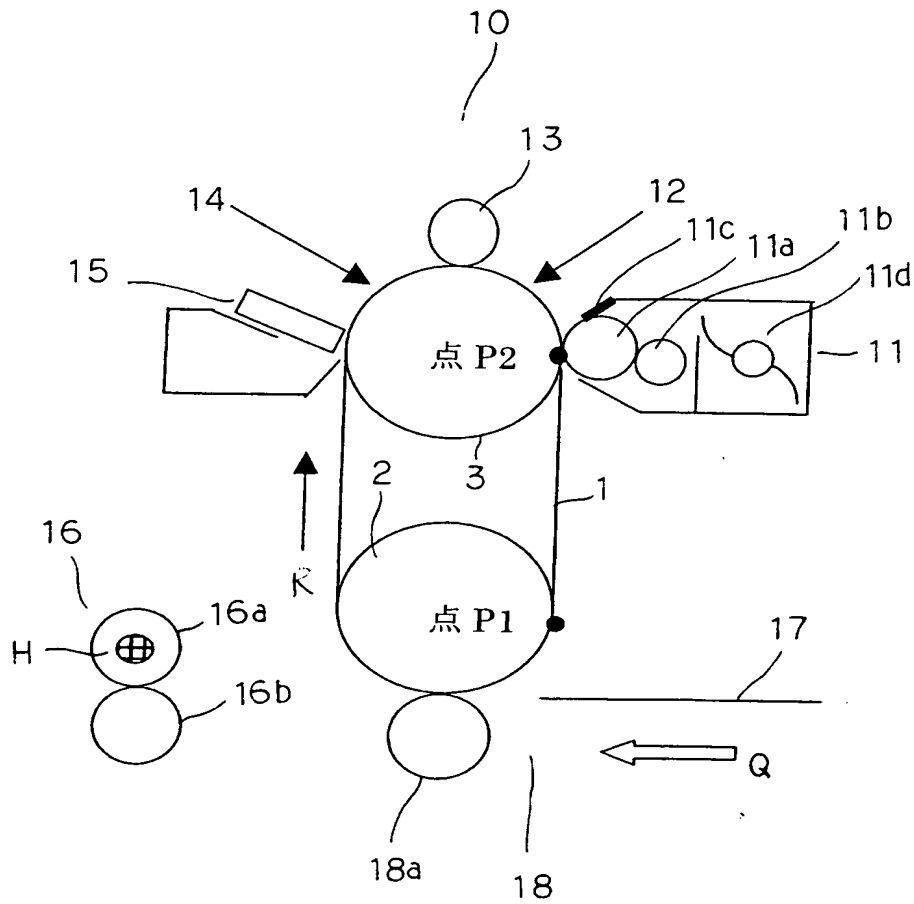


【図 8】

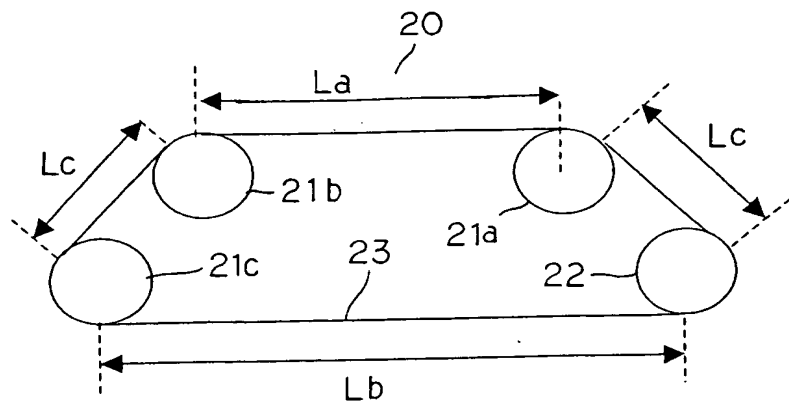




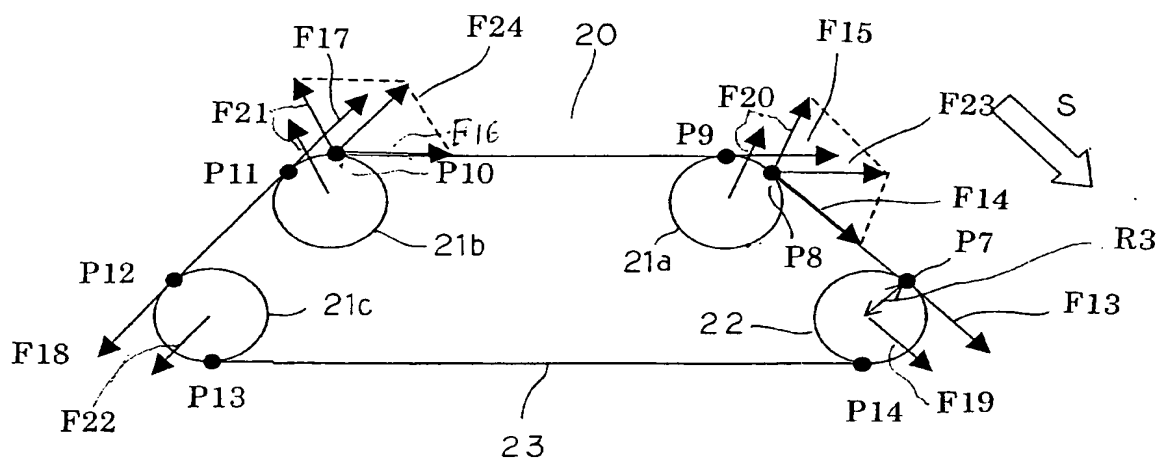
【図 9】



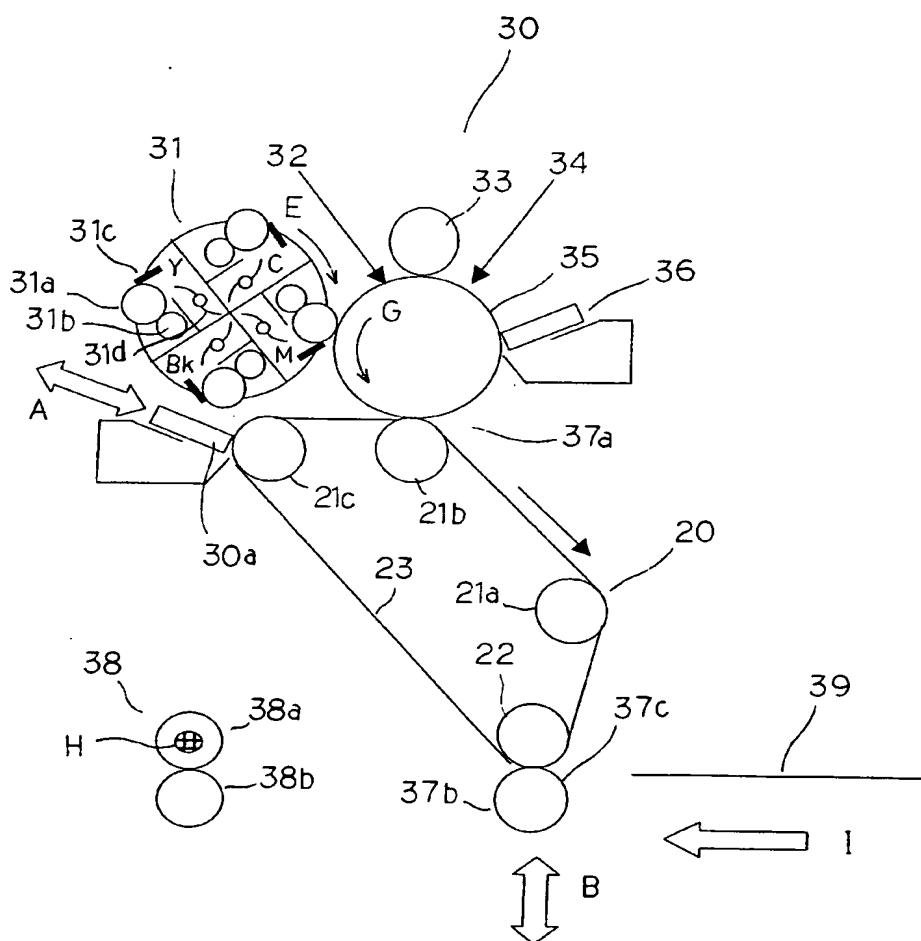
【図 10】



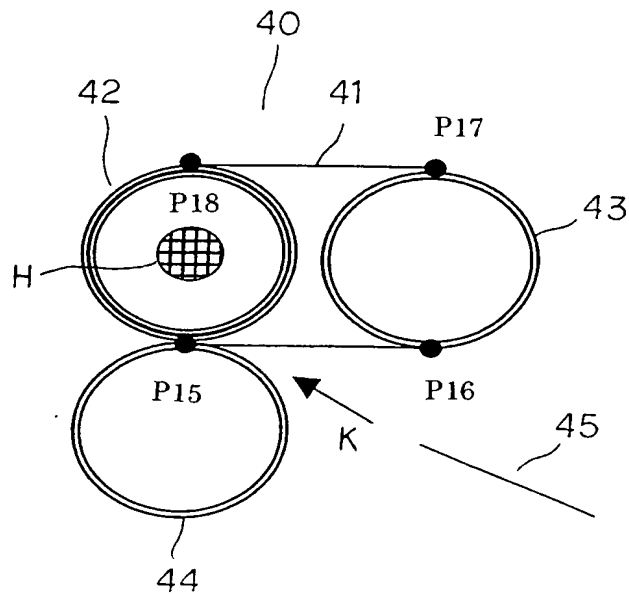
【図 1 1】



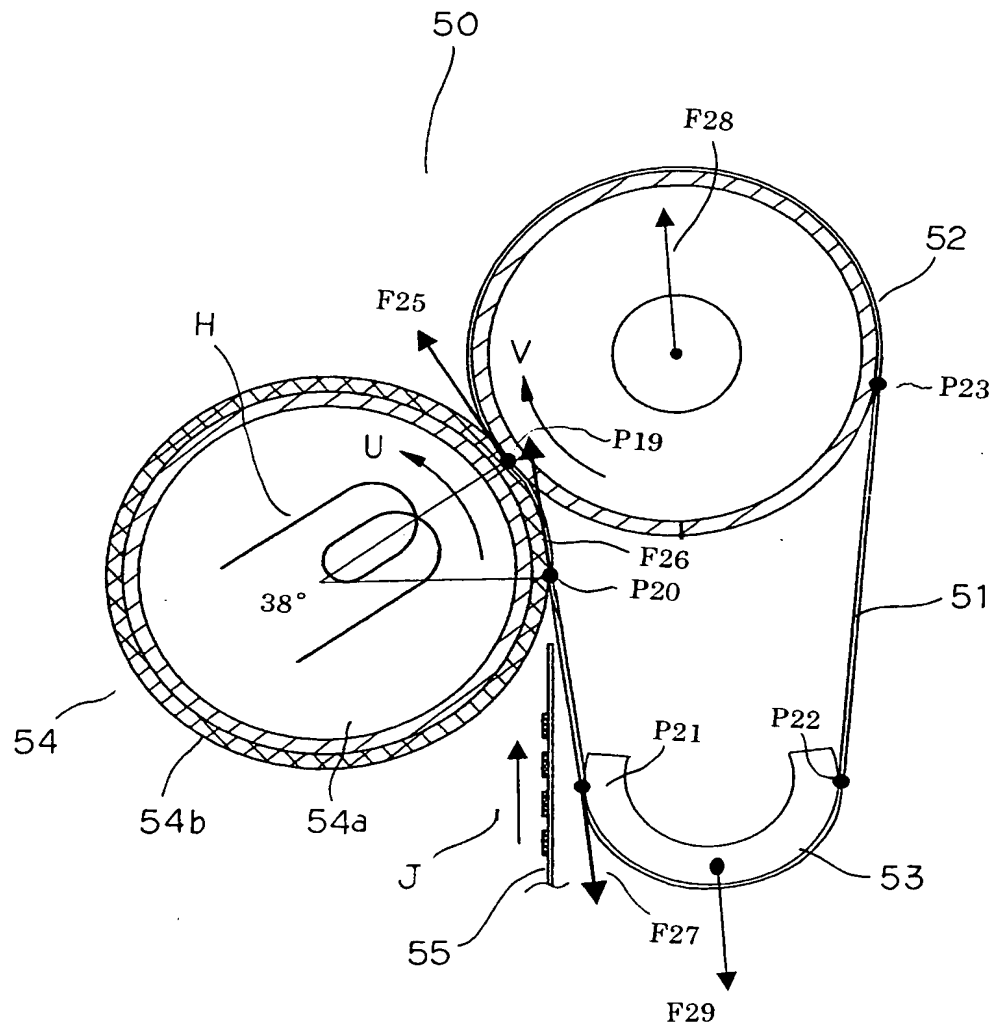
【図 1 2】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 シーム部の損傷を防止した画像形成装置用ベルトを提供すること。

【解決手段】 画像形成装置用のエンドレスベルト 1 は、駆動張架部材 2、張架部材 3 間に張架され、駆動張架部材 2 により回動される。エンドレスベルト 1 は、樹脂を基材とするフィルムで構成される。このフィルムには、両端を重ね合わせて接着したシーム部が形成されている。シーム部の長さを、駆動張架部材 2 の点 P 1 と、張架部材 3 の点 P 2 間との距離以上とすることにより、接着層にかかるせん断力を最小とすることが可能である。このようにして、エンドレスベルト 1 のシーム部のはがれや切断などの損傷を防止することができる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 0 3 9 5 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 3 6 9 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社